

EP191500A2 1986-08-20 **Light conductor.** (en)

English Abstract:

An optical wave guide used for irradiation purposes in the dental field comprises a portion (10) tapering from a mean diameter at a radiation-entrance end (13) to a relatively small diameter, an intermediate portion (11) of said small diameter and curved about 90 DEG , and a portion (12) succeeding the curved portion (11) and flaring out from said small diameter to a relatively large diameter at a radiation exit end (14) of the wave guide. Due to the fact that the curved portion (11) has a relatively small diameter it is possible also to minimize the radius of curvature of this portion without causing radiation loss. At the same time a relatively large area is obtained at the radiation-exit end (14) from which the radiation exits uniformly. The optical wave guide configured in this way is especially suitable for sealing occlusal tooth faces onto which the exit end (14) of the wave guide is flatly placed.

Applicants/Assignees: ESPEÂFABRIK PHARMAZEUTISCHER PRAPARATE GMBH , Federal Republic of Germany

Inventors: HEROLD, WOLF-DIETRICH

Attorneys: Strehl Schübel-Hopf & Partner, Maximilianstrasse 54, 80538 München, Federal Republic of Germany

Application Number: EP86101904 A

Application/Filing Date: 1986-02-14

Priority Number and Date: DE 8504351 1985-02-15

Granted Publication Date: 1989-11-29

Classifications: ECLA: A61C19/00D1; G02B6/00 IPC[4]-Main: A61C 19/00 A, IPC-1-8:
A61C13/00 20060101C I20051008RMEP (20060101) Core20051008 (C I R M EP)
IPC-ADDL-CL: A61C13/15 20060101A I20051008RMEP (20060101) Advanced20051008 (A I R M EP)
IPC-ADDL-CL: G02B6/00 20060101C I20051008RMEP (20060101) Core20051008 (C I R M EP)

IPC-ADDL-CL: G02B6/00 20060101A I20051008RMEP (20060101) Advanced20051008 (A I R M EP)
 IPC-ADDL-CL: G02B6/24 20060101C N20051008RMEP (20060101) Core20051008 (C N R M EP)
 IPC-ADDL-CL: G02B6/24 20060101A N20051008RMEP (20060101) Advanced20051008 (A N R M EP)

Patent References Cited-Backward:

| Publication Number | Cited By |
|--------------------|---------------------------------------|
| <u>DE2517129A</u> | Originates from the search report (A) |
| <u>US2428975A</u> | Originates from the search report (A) |
| <u>US4445858A</u> | Originates from the search report (A) |
| <u>FR2344785A1</u> | Originates from the search report (A) |
| <u>US4317615A</u> | Originates from the search report (A) |
| <u>EP0125558A2</u> | Originates from the search report (A) |

Patent References Cited-Forward:

| Publication Number |
|--------------------|
| <u>EP709698B1</u> |
| <u>EP709698A1</u> |
| <u>WO9916136A1</u> |
| <u>DE4216254A1</u> |

English Description:

The invention concerns a light conductor in the generic term of the requirement 1 indicated kind for irradiators, as they are used in particular in the Dentalbereich for illuminating tooth surfaces in the mouth of the patient. The light conductor has thereby the task to direct the radiation of a radiation source, which is arranged in the irradiator held by the operator in the hand, toward the irradiation place.

From the DE-GM 78 21 507 is a light

10 director/conductor of the initially designated kind admits, which for hardening plastic fillings by means of UV-RADIATION serves. For this purpose to exit edge of the light conductor is sufficient the available parallel luminous beam with a diameter of for example 8 mm. The well-known light conductor is implemented as a circle-cylindrical staff, that is in such a manner curved in its front part with relatively large radius of curvature that its withdrawal surface is over bent in relation to the entrance surface around an angle. This form is suitable, in order to subject the surface-moderately limited fillings with the radiation dosage necessary for the hardening by precipitation.

Differently conditions lie when sealing larger tooth surfaces, in particular the Okklusionsflächen, with photo-polymerizable plastics, where it is important for even irradiation 25 that the radiation-withdrawal-flat of the light conductor is kept about parallel to the surface which can be illuminated. If one tries to increase with the well-known light conductor the cross section then he not only by this measure unmanageably, but also by the fact that with larger light conductor diameter also the radius of curvature will be made larger must, in order within the curved range the total reflexion necessary for the Vermeidung of radiation losses to obtain. If one would try furthermore to lead the curved range of such a light conductor across an angle from approximately 90 to how it is appropriate for the irradiation of okklusaler tooth surfaces, then a so unfavorable form that the light conductor concerns hardly still into the mouth of a patient, still less if it thereby a child, would result would bring in would let because of the large radius of curvature.

Furthermore from the EP-A2-0125558 is an irradiation device for hardening fillings well-known, with which one tries, a parallel luminous beam produced by a lamp with the help of hollow, kegelstumpfförmigen, inside reflected case luminous beams with smaller cross-section area 15, divergenten at their exit to a little, to be condensed, in order to achieve with the higher intensity reached by it a larger hardening depth. The case mentioned must exhibit a sufficient large opening at its light entrance end, in order to take up entire parallel luminous beams produced by the lamp. The outlet of the case must be sufficient small, in order desired condensing of the luminous beam - to reach. At the same time must. the coning angle of the case very small its, so that the divergence angle of the withdrawing luminous beam, which is twice as large like the coning angle of the case, on which desired small value is held, and thus multiple refractions of the jets, which would multiply the divergence angle, are avoided. These conditions lead to that the case becomes large and unmanageable. In addition it lets itself prove that with the well-known device in practice the hardening depth does not let itself increase.

The invention is the basis the general task, disadvantages, as it with comparable light conductors after the state of the art arise, at least teilweise to eliminate. In view of the state of the art stated above a more special task of the invention can be seen in arranging a light conductor in such a manner that it permits as even an irradiation of larger surfaces as possible.

The solution according to invention of this task is indicated in the requirement 1. After it planned the Querschnitts-5 taper ratio of the light conductor from the radiation entrance end to an intermediate place and the following cross section extension to radiation exit edge results in a kind "mixture effect", whereby the individual jets one divergenten at the entrance end luminous beam by repeated

10 refraction within the light conductor to be led in such a manner that at the relatively larger withdrawal surface the radiation with well homogeneous intensity withdraws. The "mixture effect mentioned" is based on that the radiation divergente outgoing from the radiation source at the entrance end of the light conductor reflects itself in that first tapering part of the light conductor increasingly more steeply, so that the divergence is first increased, in which following extending section of the light conductor against it the divergence of the luminous beam again partly eliminates itself. With the 20 practical application it showed up that the withdrawing luminous beam leads when hardening appropriate plastics to a very even straight hardening by precipitation profile, i.e. the hardening by precipitation depth over the entire irradiation surface equal is. A such even hardening by precipitation over a larger surface is in particular when sealing tooth surfaces of importance, where on relatively larger surfaces plastic films in small thickness are laid on.

The further training of the invention according to requirement 2, with which the light conductor between the tapering and the 30 extending section a curved range exhibits itself, is particularly favourable for several reasons. On the one hand by the curved range mentioned the above "ir.ischungseffekt" further increased, so that a further Vergleichmäßigung of the radiation intensity lets itself obtain over the withdrawal surface. On the other hand will it thereby that the curvature is in the range of smallest cross section of the light conductor, possible, to make also the radius of curvature accordingly small without accepting radiation losses. With application in the Dentalbereich for the treatment of tooth surfaces in situ both the small diameter of the light conductor and the small radius of curvature of the curved range lead to it that the front end of the light conductor which can be inserted into the mouth becomes accordingly small and handy, even if the curvature across a substantial angle lead.

Further, in particular dimensions suitable for the Dentalpraxis are indicated in the Unteransprüchen 3 to 7. The angles of 90, specified in requirement 4, is in as much particularly appropriate as then during easy handling of the irradiator the light withdrawal surface lets itself touch down easy flat on okklusale tooth surfaces. The diameter size for the entrance end, indicated in requirement 6, is particularly appropriate, because then the light conductor lets itself arrange easily in such a way that it can be inserted into conventional irradiators.

Number of Claims: 11

ENGLISH CLAIMS:

8 and 9 refers to a favourable further training of the invention, with which the light conductor at its exit edge is provided with a filter. As is shown by the Unteransprüchen 10 and 11, 25 the light conductor can be trained as Vollstab or consist of several discrete optical fibers. The material for Vollstab or optical fibers can be glass, quartz or plastic. A preferential remark example of the invention is more near described below on the basis the design. In the design figure 1 shows a profile by a light conductor, figure 2 a cross section along the line II-II of the 35 figure 1, and figure 3 the front range of the light conductor in more increased representation in accordance with figure 1 points the light conductor consisting of a einstückigen glass, quartz or a plastic staff a conical tapering range 10 to at its front end into a curved range the 11 ignores itself, which changes at its front end into a conical extending range 12. The light conductor has the following dimensions: Diameter of the range 10 at its Strahlungs-Ein-10 footstep-ends 13: approx. 8 mm. Diameter of the curved part: approx. 5 mm. Diameter of the range 12 to radiation exit edge 14: approx. 14 mm. Length of the range 10: approx. 85 mm. Bogenwinkel of the curved range 11: 90°. Radius of curvature of the center line or optical "axle" of the curved range: approx. 8.5 mm. Length of the range 12: approx. 10 mm. The light conductor is surrounded by a protective sleeve, which is composed of two half shells 15, 16. The division level of the half shells lies in the indication level of the figure 1, in which only the rear half shell 15 is shown. The half shells 15, 16 are relative their inner walls in such a manner arranged and dimensioned that they rest the light conductor surrounded with an air gap and only against few points this, in order not to impair the total reflexion. How follows from figure 2, the two half shells 15, 16 of the protective sleeve in the division level with gradated edges overlap, which does not only prevent a withdrawing of radiation at the joint, but also - because of the curvature - a mutual bolting device of the two half shells in axial direction result in. For the additional connection of the two half shells drillings and/or dowel pins interlinking in each case are intended in the rear and in the front range, as they are suggested with 17. Within the range of the entrance end of 13 the two half shells 15, 16 with one another 18 with an enular groove form a ring flange for inserting into the front end (not shown) of an irradiator. In figure the 3 increases represented range - light withdrawal end form the two half shells 15, 16 with one another a ring flange pointing inward 19, by which a filter body 20 is held for exit edge 14 of the light conductor by. Over the exit edge ring flange 19 exceeding in axial direction causes at the same time that no radiation can withdraw transverse to the Z-axis, which would disturb the operator during the work. In the above description the invention was described in particular on the basis one for the Dentalpraxis of determined light conductor. The invention is however not limited to this area. Light conductors after the invention are also in other technical areas, e.g. for hardening adhesives, approximately in the range of electro-technology and in the building industry, einsetzbar. ANSPRÜCHE 1. Light conductor for an in particular dentales irradiator, with an entrance end (13) and one on the irradiation place, couplable to a radiation source contained in the irradiator, exit edge (14), which can be arranged, thereby characterized that its cross section extends tapered by the entrance end (13) to an intermediate place (11) and from the intermediate place (11) to exit edge (14) again.

2. Light conductor according to requirement 1, by characterized that it is curved in the range of the intermediate place (11).

3. Light conductor according to requirement 2, by characterized that it has a diameter from approximately 4 to approximately 6 now, preferably about 5 mm within the curved range (11).

4. Light conductor according to requirement 2 or 3, by characterized that the curved range (11) runs over an angle of for instance 90°.

5. Light conductor after one of the requirements 2 to 4, by characterized that the radius of curvature of its center line within the curved range (11) amounts to approx. 7 to approx. 10 mm,

preferably approx. 8.5 mm.

6. Light conductor after one of the requirements 1 to 5, by characterized that it has at the entrance end (13) a diameter from approx. 8 to 12 mm.

7. Light conductor after one of the requirements 1 to 6, by characterized that it has to exit edge (14) a diameter from approx. 10 to approx. 20 mm, preferably approx. 14 mm.

8. Light conductor after one of the requirements 1 to 7, by characterized that it carries exit edge (14) to its a filter (20).

9. Light conductor according to requirement 8, by characterized that the filter (20) in a protective sleeve surrounding the light conductor. (15, 16) go-aged.

10. Light conductor after one of the requirements 1 to 9, by characterized that it is designed as Vollstab.

11. Light conductor after one the Ansprüche 1 to 9, by characterized that it is composed of several discrete optical fibers.

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 191 500
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86101904.0

51 Int. Cl.: **A 61 C 19/00**

22 Anmeldetag: 14.02.86

30 Priorität: 15.02.85 DE 8504351 U

71 Anmelder: **ESPE** Fabrik Pharmazeutischer Präparate GmbH, 8, D-8031 Seefeld / Obb. (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 20.08.86
Patentblatt 86/34

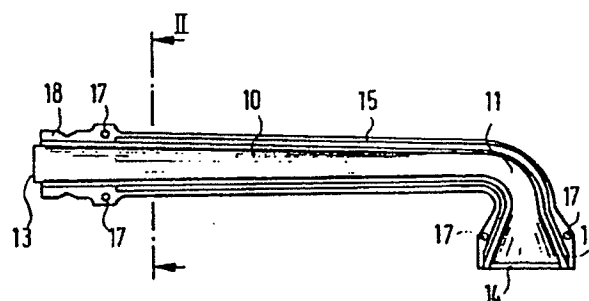
72 Erfinder: **Herold, Wolf-Dietrich**, Hoehenweg 13, D-8031 Seefeld 2 (DE)

64 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Vertreter: **Strehl, Schübel-Hopf, Groening, Schulz**, Widenmayerstrasse 17 Postfach 22 03 45, D-8000 München 22 (DE)

64 Lichtleiter.

57 Ein Lichtleiter zur Verwendung für Bestrahlungen im Dentalbereich weist einen sich von einem mittleren Durchmesser am Strahlungs-Eintrittsende (13) konisch verjüngenden Bereich (10), einen daran anschliessenden, über 90° gekrümmten Bereich (11) und einen an diesen anschliessenden, sich auf einen verhältnismässig grossen Durchmesser am Strahlungs-Austrittsende (14) konisch erweiternden Bereich (12) auf. Dadurch, dass der gekrümmte Bereich (11) einen verhältnismässig kleinen Durchmesser hat, kann auch der Krümmungsradius dieses Bereichs verhältnismässig klein gehalten werden, ohne Strahlungsverluste in Kauf nehmen zu müssen. Gleichzeitig lässt sich am Strahlungs-Austrittsende (14) eine verhältnismässig grosse Fläche erzielen, aus der die Strahlung gleichmässig austritt. Der so gestaltete Lichtleiter eignet sich insbesondere zum Versiegeln okklusaler Zahnflächen, auf die der Lichtleiter mit seinem Austrittsende (14) flach ausgesetzt wird.



EP 0 191 500 A2

ESPE Fabrik pharmazeutischer
Präparate GmbH

LICHTLEITER

Die Erfindung betrifft einen Lichtleiter
der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung für
Bestrahlungsgeräte, wie sie insbesondere im Dentalbereich
zum Bestrahlen von Zahnflächen im Munde des Patienten
5 verwendet werden. Der Lichtleiter hat dabei die Aufgabe,
die Strahlung einer Strahlungsquelle, die in dem von der
Bedienungsperson in der Hand gehaltenen Bestrahlungsgerät
angeordnet ist, auf den Bestrahlungsort zu richten.

Aus dem DE-GM 78 21 507 ist ein Licht-
10 leiter der eingangs bezeichneten Gattung bekannt, der zum
Aushärten von Kunststoff-Zahnfüllungen mittels UV-Strahlung
dient. Für diesen Zweck reicht ein am Austrittsende des
Lichtleiters zur Verfügung stehendes paralleles Strahlen-
bündel mit einem Durchmesser von beispielsweise 8 mm aus.

15 Der bekannte Lichtleiter ist als kreiszylindrischer
Stab ausgeführt, der in seinem vorderen Teil mit verhältnis-
mäßig großem Krümmungsradius derart gekrümmt ist, daß seine
Austrittsfläche gegenüber der Eintrittsfläche um einen
Winkel um etwa 50° geneigt ist. Diese Form ist geeignet,
20 um die flächenmäßig begrenzten Zahnfüllungen mit der zur
Aushärtung erforderlichen Strahlungsdosis zu beaufschlagen.

Anders liegen die Verhältnisse beim Versiegeln größerer
Zahnflächen, insbesondere der Okklusionsflächen, mit photopoly-
merisierbaren Kunststoffen, wo es zur gleichmäßigen Bestrahlung
25 wichtig ist, daß die Strahlungs-Austrittsfläche des Lichtleiters
etwa parallel zu der zu bestrahlenden Fläche gehalten wird. Ver-
sucht man dazu, bei dem bekannten Lichtleiter den Querschnitt zu
vergrößern, so wird er nicht nur durch diese Maßnahme selbst un-
handlich, sondern auch durch die Tatsache, daß mit größerem
30 Lichtleiterdurchmesser auch der Krümmungsradius größer gemacht
werden muß, um in dem gekrümmten Bereich die zur Vermei-

5 dung von Strahlungsverlusten erforderliche Totalreflexion
 zu erzielen. Würde man ferner versuchen, den gekrümmten
 Bereich eines solchen Lichtleiters über einen Winkel von
 etwa 90° zu führen, wie es für die Bestrahlung okklusaler
 5 Zahnflächen zweckmäßig ist, so ergäbe sich wegen des
 großen Krümmungsradius eine so ungünstige Form, daß sich
 der Lichtleiter kaum noch in den Mund eines Patienten, noch
 weniger wenn es sich dabei um ein Kind handelt, einführen ließe.

Aus der EP-A2-0125558 ist ferner eine Bestrahlungsvor-
 10 richtung zum Aushärten von Zahnfüllungen bekannt, bei der
 versucht wird, ein von einer Lampe erzeugtes paralleles
 Strahlenbündel mit Hilfe einer hohlen, kegelstumpfförmigen,
 innen verspiegelten Hülse an deren Ausgang zu einem wenig
 divergenten Strahlenbündel mit geringerer Querschnittsfläche
 15 zu kondensieren, um mit der dadurch erreichten höheren Inten-
 sität eine größere Aushärttiefe zu erreichen. Die genannte
 Hülse muß an ihrem Lichteintrittsende eine genügend große
 Öffnung aufweisen, um das gesamte von der Lampe erzeugte
 parallele Strahlenbündel aufzunehmen. Die Austrittsöffnung
 20 der Hülse muß genügend klein sein, um die gewünschte Konden-
 sierung des Strahlenbündels zu erreichen. Gleichzeitig muß
 der Konuswinkel der Hülse sehr klein sein, damit der Diver-
 genzwinkel des austretenden Strahlenbündels, der doppelt so
 groß ist wie der Konuswinkel der Hülse, auf dem gewünschten
 25 kleinen Wert gehalten wird, und damit Mehrfachbrechungen der
 Strahlen, die den Divergenzwinkel vervielfachen würden, vermie-
 den werden. Diese Bedingungen führen dazu, daß die Hülse
 groß und unhandlich wird. Außerdem läßt sich nachweisen, daß
 sich mit der bekannten Vorrichtung in der Praxis die Aushärt-
 30 tiefe nicht erhöhen läßt.

Der Erfindung liegt die generelle Aufgabe zugrunde,
 Nachteile, wie sie bei vergleichbaren Lichtleitern nach dem
 Stand der Technik auftreten, mindestens teilweise zu besei-
 tigen. Angesichts des oben dargelegten Standes der Technik
 35 kann eine speziellere Aufgabe der Erfindung darin gesehen
 werden, einen Lichtleiter derart zu gestalten, daß er eine

möglichst gleichmäßige Bestrahlung größerer Flächen gestattet.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Die danach vorgesehen Querschnitts-
5 verjüngung des Lichtleiters vom Strahlungseintrittsende zu einer Zwischenstelle hin und die anschließende Querschnittserweiterung zum Strahlungsaustrittsende hin ergeben eine Art "Vermischungseffekt", wobei die einzelnen Strahlen eines am Eintrittsende divergenten Strahlenbündels durch Mehrfach-
10 brechung innerhalb des Lichtleiters derart geführt werden, daß an der verhältnismäßig größeren Austrittsfläche die Strahlung mit gut homogener Intensität austritt. Der genannte "Vermischungseffekt" beruht darauf, daß die von der Strahlungsquelle ausgehende, am Eintrittsende des Lichtleiters divergen-
15 te Strahlung in dem zunächst sich verjüngenden Teil des Lichtleiters zunehmend steiler reflektiert wird, so daß die Divergenz zunächst erhöht wird, in dem anschließenden sich erweiternden Abschnitt des Lichtleiters dagegen die Divergenz des Strahlenbündels wieder teilweise beseitigt wird. Bei der
20 praktischen Anwendung hat sich gezeigt, daß das austretende Strahlenbündel beim Aushärten von entsprechenden Kunststoffen zu einem sehr gleichmäßigen geraden Aushärtungsprofil führt, d.h. die Aushärtungstiefe über die gesamte Bestrahlungsfläche gleich ist. Eine derartige gleichmäßige Aushärtung über eine
25 größere Fläche ist insbesondere beim Versiegeln von Zahnflächen von Bedeutung, wo auf verhältnismäßig größere Flächen Kunststoffschichten in geringer Dicke aufgetragen werden.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2, bei der der Lichtleiter zwischen dem sich verjüngenden und dem sich
30 erweiternden Abschnitt einen gekrümmten Bereich aufweist, ist aus mehreren Gründen besonders vorteilhaft. Zum einen wird durch den gekrümmten Bereich der oben erwähnte "Vermischungseffekt" weiter erhöht, so daß sich eine weitere Vergleichmäßigung der Strahlungsintensität über die Austritts-
35 fläche erzielen läßt. Zum anderen wird es dadurch, daß sich

die Krümmung im Bereich geringsten Querschnitts des Licht-
leiters befindet, möglich, auch den Krümmungsradius ent-
sprechend klein zu machen, ohne Strahlungsverluste in Kauf
zu nehmen. Bei Anwendung im Dentalbereich zur Behandlung
5 von Zahnflächen in situ führen sowohl der geringe Durch-
messer des Lichtleiters als auch der kleine Krümmungsradius
des gekrümmten Bereichs dazu, daß das in den Mund einzufüh-
rende vordere Ende des Lichtleiters entsprechend klein und
handlich wird, selbst wenn die Krümmung über einen erhebli-
10 chen Winkel führt.

Weitere, insbesondere für die Dentalpraxis geeignete
Abmessungen sind in den Unteransprüchen 3 bis 7 angegeben.
Der in Anspruch 4 genannte Winkel von 90° ist insofern be-
sonders zweckmäßig, als sich dann bei müheloser Handhabung des
15 Bestrahlungsgerätes die Lichtaustrittsfläche mühelos flach
auf okklusale Zahnflächen aufsetzen läßt. Die in Anspruch 6
angegebene Durchmessergröße für das Eintrittsende ist deshalb
besonders zweckmäßig, weil sich dann der Lichtleiter ohne
weiteres so gestalten läßt, daß er in herkömmliche Bestrah-
20 lungsgерäte eingesetzt werden kann.

Die Unteransprüche 8 und 9 beziehen sich auf eine vor-
teilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei der der Lichtleiter
an seinem Austrittsende mit einem Filter versehen ist.

Wie aus den Unteransprüchen 10 und 11 ersichtlich ist,
25 kann der Lichtleiter als Vollstab ausgebildet sein oder sich
aus mehreren diskreten Lichtleitfasern zusammensetzen. Das
Material für Vollstab oder Lichtleitfasern kann Glas, Quarz
oder Kunststoff sein.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird
30 nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der
Zeichnung zeigt

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Licht-
leiter,

Figur 2 einen Querschnitt längs der Linie II-II der
35 Figur 1, und

Figur 3 den vorderen Bereich des Lichtleiters in vergrößerter Darstellung.

Gemäß Figur 1 weist der aus einem einstückigen Glas-, Quarz- oder Kunststoffstab bestehende Lichtleiter einen sich konisch verjüngenden Bereich 10 auf der an seinem vorderen Ende in einen gekrümmten Bereich 11 übergeht, der seinerseits an seinem vorderen Ende in einen sich konisch erweiternden Bereich 12 übergeht. Der Lichtleiter hat folgende Abmessungen:

Durchmesser des Bereichs 10 an seinem Strahlungs-Eintrittsende 13: ca. 8 mm.

Durchmesser des gekrümmten Teils: ca 5 mm.

Durchmesser des Bereichs 12 am Strahlungs-Austrittsende 14: ca. 14 mm.

Länge des Bereichs 10: ca. 85 mm.

Bogenwinkel des gekrümmten Bereichs 11: 90° .

Krümmungsradius der Mittellinie oder optischen "Achse" des gekrümmten Bereichs: ca. 8,5 mm.

Länge des Bereichs 12: ca. 10 mm.

Der Lichtleiter ist von einer Schutzhülse umgeben, die aus zwei Halbschalen 15, 16 aufgebaut ist. Die Teilungsebene der Halbschalen liegt in der Zeichenebene der Figur 1, in der nur die hintere Halbschale 15 gezeigt ist. Die Halbschalen 15, 16 sind bezüglich ihren Innenwandungen derart gestaltet und dimensioniert, daß sie den Lichtleiter mit einem Luftspalt umgeben und nur an wenigen Punkten an diesem anliegen, um die Totalreflexion nicht zu beeinträchtigen.

Wie aus Figur 2 hervorgeht, greifen die beiden Halbschalen 15, 16 der Schutzhülse in der Teilungsebene mit gestuften Kanten übereinander, was nicht nur das Austreten von Strahlung an der Fuge verhindert, sondern auch - wegen der Krümmung - eine gegenseitige Verriegelung der beiden Halbschalen in Axialrichtung ergibt. Zur zusätzlichen Verbindung der beiden Halbschalen sind im hinteren und im vorderen Bereich jeweils ineinandergreifende Bohrungen bzw. Paßstifte vorgesehen, wie sie bei 17 angedeutet sind.

Im Bereich des Eintrittsendes 13 bilden die beiden Halbschalen 15, 16 miteinander einen Ringflansch 18 mit einer Ringnut zum Einsetzen in das vordere Ende eines (nicht gezeigten) Bestrahlungsgerätes.

5 In dem in Figur 3 vergrößert dargestellten Bereich des Lichtaustrittsendes bilden die beiden Halbschalen 15, 16 miteinander einen nach innen weisenden Ringflansch 19, durch den eine Filterplatte 20 am Austrittsende 14 des Licht-
10 leiters gehalten ist. Der über das Austrittsende in Axialrichtung hinausragende Ringflansch 19 bewirkt gleichzeitig, daß keinerlei Strahlung quer zur optischen Achse austreten kann, die die Bedienungsperson während der Arbeit stören würde.

15 In der obigen Beschreibung wurde die Erfindung insbesondere anhand eines für die Dentalpraxis bestimmten Lichtleiters erläutert. Die Erfindung beschränkt sich aber nicht auf dieses Gebiet. Lichtleiter nach der Erfindung sind auch auf anderen technischen Gebieten, z.B. zum Aushärten von Klebern, etwa im Bereich der Elektrotechnik und im Bauwesen, einsetzbar.

ANSPRÜCHE

1. Lichtleiter für ein insbesondere dentales Bestrahlungs-
gerät, mit einem an eine in dem Bestrahlungsgerät enthaltene
Strahlungsquelle ankoppelbaren Eintrittsende (13) und einem
auf den Bestrahlungsort zu richtenden Austrittsende (14),
5 dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß sich sein Quer-
schnitt vom Eintrittsende (13) zu einer Zwischenstelle (11)
verjüngt und von der Zwischenstelle (11) zum Austrittsende
(14) wieder erweitert.
2. Lichtleiter nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß er im Bereich der Zwischenstelle (11)
gekrümmt ist.
3. Lichtleiter nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß er in dem gekrümmten Bereich (11)
einen Durchmesser von etwa 4 bis etwa 6 mm, vorzugsweise etwa
5 mm hat.
4. Lichtleiter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der gekrümmte Bereich (11)
über einen Winkel von etwa 90° verläuft.
5. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Krümmungsradius
seiner Mittellinie in dem gekrümmten Bereich (11) ca. 7 bis
ca. 10 mm, vorzugsweise ca. 8,5 mm beträgt.

6. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er am Eintrittsende (13) einen Durchmesser von ca. 8 bis 12 mm hat.

7. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß er am Austrittsende (14) einen Durchmesser von ca. 10 bis ca. 20 mm, vorzugsweise ca. 14 mm hat.

8. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß er an seinem Austrittsende (14) ein Filter (20) trägt.

9. Lichtleiter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Filter (20) in einer den Lichtleiter umgebenden Schutzhülse (15, 16) gehalten ist.

10. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er als Vollstab ausgebildet ist.

11. Lichtleiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß er aus mehreren diskreten Lichtleitfasern aufgebaut ist.

FIG.2

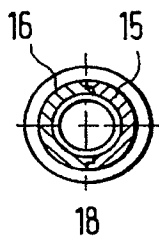


FIG.1

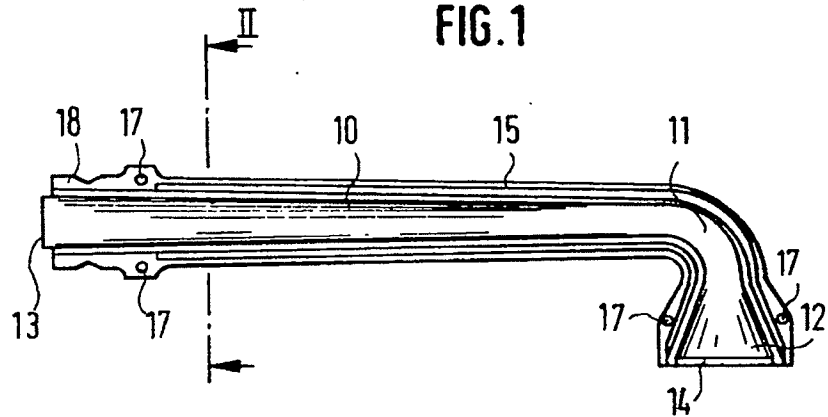


FIG.3

